

Una plantilla para la resolución de problemas de matemáticas

por

ANDRÉS MARTÍN SÁNCHEZ

(IES Emilio Jimeno, Calatayud)

La resolución de problemas es un contenido transversal del currículo de matemáticas. En este artículo se propone una plantilla de resolución de problemas en pasos para los primeros cursos de secundaria, tomando como base las ayudas que se dan en los cuadernos de primaria para elaborar una respuesta completa y ordenada con énfasis en el pensamiento visual en el apunte de datos y el uso de distintos sistemas de representación (gráfico, geométrico, diagrama de árbol y tabular) en la producción de dichas respuestas. Para llevar esta propuesta hasta el final del proceso de enseñanza se muestra un ejemplo de la elaboración de la respuesta de varios problemas en este formato en un examen de la asignatura.

La resolución de problemas en primaria

En la figura 1 se muestra un ejemplo de resolución de problemas en un cuaderno de primaria¹. Obsérvese la ayuda para la elaboración de la respuesta que se da al alumno, en que se ha dividido esta en tres apartados: apunte de datos, resolución del problema e indicación del resultado.

Además los datos se apuntan tabularmente y la solución se ayuda de una cuadrícula.

En un quiosco había 45 bolsas de pipas, 62 de gusanitos, 54 de patatas y 39 bolsas de palomitas.
¿Cuántas bolsas hay?

Completa según los datos:

PRODUCTOS	BOLSAS
PIPAS	
	62
PATATAS	
	39

SOLUCIÓN

Hay
.....
bolsas.

Figura 1. Resolución de problema en un cuaderno de primaria en pasos

El pensamiento visual en la resolución de problemas

Obsérvese ahora en la figura 2 otro ejemplo tomado de otro libro de primaria², en que aparte de sugerir la resolución de un problema en pasos (datos, planteamiento y resolución, indicación del resultado), se ayuda visualmente. El pensamiento visual es un concepto ya nombrado por Rudolf Arnheim's en su *Visual Thinking* en el año 1969 que consiste en representar ideas mediante dibujos utilizando elementos para relacionarlas entre sí.

- 7 Hoy, en el comedor del colegio, hay, de segundo plato, tortilla de patatas. El cocinero dispone de 15 docenas de huevos, y para cada tortilla necesita 5 huevos. ¿Cuántas tortillas podrá hacer?

15 DOCENAS

UNA TORTILLA...

5 HUEVOS

DATOS

_____ ?

DATOS

_____ ?

1ª OPERACIÓN

2ª OPERACIÓN

SOLUCIÓN: _____

Figura 2. Resolución de un problema de primaria en pasos con ayuda visual

Plantilla de resolución de problemas en pasos

Con el objetivo de guiar al alumno de secundaria en la resolución de problemas siguiendo sistemáticamente los pasos de resolución, se propone una plantilla en forma de tabla en formato horizontal en que los encabezados de las columnas son los pasos de resolución del problema, como por ejemplo la que se muestra en la figura 3.

Los enunciados correspondientes a dichos problemas de divisibilidad son los siguientes³:

- (Página 24, 91): «Pedro y Sonia visitan a sus abuelos cada 28 días y 35 días respectivamente. Si hoy ha coincidido su visita. ¿Cuántos días tardará en coincidir de nuevo?»
- (Página 24, 89): «El suelo de la cocina de Antonio tiene 4,4 m de largo por 3,2 m de ancho. Calcula el tamaño de la loseta cuadrada con la que quiere embaldosar el suelo, para que el número de losetas a utilizar sea mínimo.»

#	DATOS	PLANTEAMIENTO	RESOLUCIÓN	INDICACIÓN RESULTADO COMPROBACIÓN																												
p.24 91	<p>VISITA ABUELOS PRIMOS</p> <p>28 28 28 ... 28</p> <p>Pedro</p> <p>Sonia</p> <p>35 35 ... 35</p> <p>Unidades tiempo: días</p>	<p>Las visitas de los primos coinciden cada múltiplo común de 28 y 35 días. Como piden la primera coincidencia, hemos de calcular el mcm.</p>	<p>$M(28) = \{28, 56, 84, 112, 140, \dots\}$</p> <p>$M(35) = \{35, 70, 105, 140, \dots\}$</p> <p>$EC\ mcm(28, 35) = 140$</p> <p>ó bien</p> <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>28</td><td>2</td><td>35</td><td>5</td></tr> <tr><td>14</td><td>2</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>$mcm(28, 35) = 2^2 \cdot 5 \cdot 7 = 140$</p> <p>$28 = 2^2 \cdot 7$ $35 = 5 \cdot 7$</p>	28	2	35	5	14	2	7	7	7	1	1	1	<p>Pedro y Sonia tardarán 140 días en coincidir en la visita a sus abuelos.</p>																
28	2	35	5																													
14	2	7	7																													
7	1	1	1																													
p.24 89	<p>SUELO COCINA ANTONIO</p> <p>3'2m</p> <p>4'4m</p> <p>tamaño?</p>	<p>El tamaño de la loseta debe ser tal que el lado quepa un número entero de veces en el ancho y largo de cocina. Como debe ser de máximo tamaño, hemos de buscar mcd(440, 320).</p>	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>320</td><td>2</td><td>440</td><td>2</td></tr> <tr><td>160</td><td>2</td><td>220</td><td>2</td></tr> <tr><td>80</td><td>2</td><td>110</td><td>2</td></tr> <tr><td>40</td><td>2</td><td>55</td><td>5</td></tr> <tr><td>20</td><td>2</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>$320 = 2^6 \cdot 5$ $440 = 2^3 \cdot 5 \cdot 11$</p> <p>$mcd(320, 440) = 2^3 \cdot 5 = 40$</p>	320	2	440	2	160	2	220	2	80	2	110	2	40	2	55	5	20	2	11	11	10	2	1	1	5	5	1	1	<p>La loseta de máximo tamaño a utilizar debe medir 40 cm de lado. Con ese tamaño habrá 11 losetas.</p> <p>$\frac{440 \cdot 320}{40 \cdot 40} = 11 \cdot 11 = 121$</p> <p>40 · 40</p>
320	2	440	2																													
160	2	220	2																													
80	2	110	2																													
40	2	55	5																													
20	2	11	11																													
10	2	1	1																													
5	5	1	1																													
Notas	<p>Hay que apuntar los datos de modo que puedas reproducir el enunciado sin leerlo!</p>	<p>El planteamiento es la clave de la solución del problema. Nos indica el camino a seguir!</p>	<p>Observa que (#91) un mismo problema puede resolverse de varias maneras todas válidas!</p>	<p>En esta parte del problema responderemos a lo que nos piden en lenguaje comido!</p>																												

Problemas de divisibilidad

Figura 3. Plantilla de solución de problemas

En la siguiente figura que utiliza la plantilla sugerida anteriormente, el alumno utiliza una representación en diagrama de árbol para resolver un típico problema de potencias.

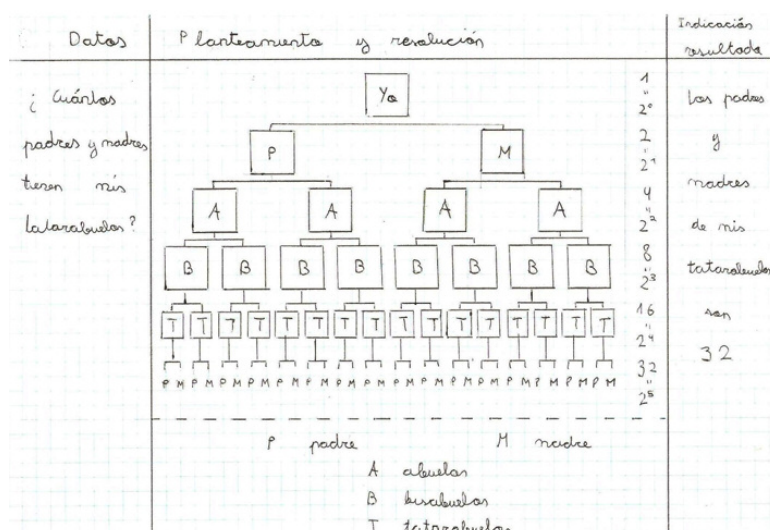


Figura 4. Diagrama de árbol

La evaluación de exámenes usando la plantilla

Siguiendo la máxima «todo lo que no se evalúa, se devalúa», la plantilla sugerida en el punto anterior, aparte de en la evaluación del cuaderno⁴ de clase, se ha utilizado también para guiar la respuesta de los alumnos en los exámenes.

Así en la figura 5 se ilustran los enunciados de un examen de números decimales de primero de la ESO, en que se pide en los criterios de calificación de la prueba, la utilización de distintos sistemas de representación, si así encaja en la resolución del problema.

Figura 5. Enunciados de examen de decimales

Las respuestas elaboradas por una alumna a los problemas de dicho examen, se muestran en las figuras 6 y 7 en que se observa la utilización de sistemas de representación tabular, geométrico, arborescente y axial.

Obsérvese también en el examen la plantilla sugerida para la resolución de problema en pasos (datos, planteamiento-resolución, indicación verbal y comprobación).


<div> <div>  </div> <div> <div>Evaluación: Primera</div> <div>Fecha: 19/12/2014</div> <div>Grupo: 1</div> <div>Calificación</div> </div> </div> <div> <div>Departamento de Matemáticas</div> <div>Nombre y apellidos:</div> </div>			
Datos	Planteamiento y resolución		Indicación del resultado/ Comprobación
<div>✓</div> <div> <p>Melón</p> <p>coste €/kg 1,75</p> <p>cantidad (kg) 2,8</p> <p>coste melón (€) ?</p> </div>	<div> $\begin{array}{r} 1,75 \\ \times 2,8 \\ \hline 1400 \\ +3500 \\ \hline 4900 \end{array}$ </div> <div> <p>coste €/kg + peso melón (kg) = precio melón (€)</p> <p>$1,75 \text{ €/kg} \cdot 2,8 \text{ kg} = 4,9 \text{ €}$</p> </div>		<p>un melón de 2,8 kg costará</p> <p><u>4,9 €</u></p>
<div>✓</div> <div> <p>Sala de clases</p> <p>?</p> <p>4,5 m</p> <p>6,75 m</p> </div>	<div> $\begin{array}{r} 6,75 \\ \times 4,5 \\ \hline 3375 \\ +2700 \\ \hline 30375 \end{array}$ </div> <div> <p>Área de triángulo</p> <p>base \cdot altura \div superficie</p> <p>$6,75 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} = 30,375 \text{ m}^2$</p> </div>		<p>El suelo de la clase tiene</p> <p><u>30,4 m²</u> de superficie</p> <p>aproximadamente</p>

Figura 6. Resolución de problemas 7 y 8 de examen de decimales


<div> <div>  </div> <div> <div>Evaluación: Primera</div> <div>Fecha: 19/12/2014</div> <div>Grupo: 1</div> <div>Calificación</div> </div> </div> <div> <div>Departamento de Matemáticas</div> <div>Nombre y apellidos:</div> </div>			
Datos	Planteamiento y resolución		Indicación del resultado/ Comprobación
<div>✓</div> <div> <p>Melón</p> <p>coste €/kg 1,75</p> <p>cantidad (kg) 2,8</p> <p>coste melón (€) ?</p> </div>	<div> $\begin{array}{r} 1,75 \\ \times 2,8 \\ \hline 1400 \\ +3500 \\ \hline 4900 \end{array}$ </div> <div> <p>coste €/kg + peso melón (kg) = precio melón (€)</p> <p>$1,75 \text{ €/kg} \cdot 2,8 \text{ kg} = 4,9 \text{ €}$</p> </div>		<p>un melón de 2,8 kg costará</p> <p><u>4,9 €</u></p>
<div>✓</div> <div> <p>Sala de clases</p> <p>?</p> <p>4,5 m</p> <p>6,75 m</p> </div>	<div> $\begin{array}{r} 6,75 \\ \times 4,5 \\ \hline 3375 \\ +2700 \\ \hline 30375 \end{array}$ </div> <div> <p>Área de triángulo</p> <p>base \cdot altura \div superficie</p> <p>$6,75 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} = 30,375 \text{ m}^2$</p> </div>		<p>El suelo de la clase tiene</p> <p><u>30,4 m²</u> de superficie</p> <p>aproximadamente</p>

Figura 7. Resolución de problemas 8 y 9 de examen de decimales

Conclusiones

En esta experiencia de aula se ha propuesto una plantilla para los primeros cursos de secundaria para la resolución de problemas de matemáticas en pasos (apunte de datos, planteamiento y resolución, indicación del resultado y comprobación) siguiendo las pautas que se ofrecen en muchos cuadernos de primaria y el currículo, y que se aprovechan para enriquecer la respuesta de los problemas matemáticos utilizando las posibilidades del pensamiento visual, que se han concretado en este caso en distintos sistemas de representación (diagrama de árbol, tablas, figuras geométricas, ejes,...) conectando la competencia matemática con la competencia artística.

- 1 PASTOR, A., y F. RUIZ (2004), *Paso a Paso. Cálculo y Problemas. Suma. Restas sin llevadas*, Grupo Anaya
- 2 MEJÍA, J. C., y otros (2004), *Tercer Ciclo de Primaria. Resuelvo Problemas. Suma, resta, multiplicación y división. Problemas de dos operaciones con números naturales*, Grupo Anaya
- 3 Los enunciados de estos problemas pertenecen al libro de matemáticas de 2.º de la ESO de la Editorial Bruño
- 4 Ver artículo en la siguiente ruta: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/98/Articulos_06.pdf>.